

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5006212号
(P5006212)

(45) 発行日 平成24年8月22日 (2012. 8. 22)

(24) 登録日 平成24年6月1日 (2012. 6. 1)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 W 84/12 (2009. 01)	HO 4 L 12/28 3 0 0
HO 4 W 74/04 (2009. 01)	HO 4 L 12/28 3 0 3
HO 4 W 74/08 (2009. 01)	HO 4 L 12/28 3 0 7

請求項の数 24 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-552252 (P2007-552252)	(73) 特許権者	596008622
(86) (22) 出願日	平成18年1月19日 (2006. 1. 19)		インターディジタル テクノロジー コー ポレーション
(65) 公表番号	特表2008-532346 (P2008-532346A)		アメリカ合衆国 1 9 8 1 0 デラウェア 州 ウィルミントン シルバーサイド ロ ード 3 4 1 1 コンコルド プラザ ヘ イグリー ビルディング スイート 1 0 5
(43) 公表日	平成20年8月14日 (2008. 8. 14)		
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/001840	(74) 代理人	110001243
(87) 国際公開番号	W02006/081123		特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(87) 国際公開日	平成18年8月3日 (2006. 8. 3)	(74) 復代理人	100115624
審査請求日	平成21年1月19日 (2009. 1. 19)		弁理士 濱中 淳宏
(31) 優先権主張番号	60/646, 662	(74) 復代理人	100145388
(32) 優先日	平成17年1月25日 (2005. 1. 25)		弁理士 藤原 弘和
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	11/234, 792		
(32) 優先日	平成17年9月23日 (2005. 9. 23)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
前置審査			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピアツーピア無線通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直接通信セッションを確立する方法であって、
前記方法は、

第 1 の非アクセスポイント (non - AP) S T A が、第 2 の非アクセスポイント S T A との直接通信リンクを確立するための、前記第 2 の非アクセスポイント S T A に向けられた開始メッセージを送信するステップであって、前記向けられた開始メッセージは、サービスプライオリティを含むアプリケーション情報を含み、前記サービスプライオリティは、進行中のアプリケーションを中断し得るアプリケーションを示す、ステップと、
前記第 2 の非アクセスポイント S T A から応答メッセージを受信するステップと、
前記第 2 の非アクセスポイント S T A と直接通信するステップと
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記向けられた開始メッセージは、前記第 1 の非アクセスポイント S T A の高スループット (H T) 性能情報を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記向けられた開始メッセージは、発見情報を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記応答メッセージは、前記第 2 の非アクセスポイント S T A の高スループット (H T

性能情報を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記応答メッセージは、アプリケーション情報を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記応答メッセージのアプリケーション情報は、サービスプライオリティを含み、前記サービスプライオリティは、進行中のアプリケーションを中断し得るアプリケーションを示すことを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記応答メッセージは、発見情報を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 8】

前記向けられた開始メッセージは、前記第 1 の非アクセスポイント S T A の帯域幅要件を含み、前記応答メッセージは、前記第 2 の非アクセスポイント S T A の帯域幅要件を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記向けられた開始メッセージは、前記第 1 の非アクセスポイント S T A の識別子を含み、前記応答メッセージは、前記第 2 の非アクセスポイント S T A の識別子を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記向けられた開始メッセージは、前記第 1 の非アクセスポイント S T A の変調モードを含み、前記応答メッセージは、前記第 2 の非アクセスポイント S T A の変調モードを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 11】

前記向けられた開始メッセージは、前記第 1 の非アクセスポイント S T A の望ましいサブキャリアを含み、前記応答メッセージは、前記第 2 の非アクセスポイント S T A の望ましいサブキャリアを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記向けられた開始メッセージは、第 1 の多入力多出力 (M I M O) 可能コードを含み、前記応答メッセージは、第 2 の多入力多出力 (M I M O) 可能コードを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 13】

直接通信セッションを確立するように構成された非アクセスポイント S T A であって、前記非アクセスポイント S T A は、

リモートの非アクセスポイント S T A との直接通信リンクを確立するための、前記リモートの非アクセスポイント S T A に向けられた開始メッセージを送信するように構成された送信機であって、前記向けられた開始メッセージは、サービスプライオリティを含むアプリケーション情報を含み、前記サービスプライオリティは、進行中のアプリケーションを中断し得るアプリケーションを示す、送信機と、

応答メッセージを受信するように構成された受信機であって、前記送信機と前記受信機は前記リモートの非アクセスポイント S T A と直接通信するようにさらに構成される、受信機と

40

を備えたことを特徴とする非アクセスポイント S T A。

【請求項 14】

前記送信機は、前記非アクセスポイント S T A の高スループット (H T) 性能情報を含む開始メッセージを送信するようにさらに構成されることを特徴とする請求項 13 に記載の非アクセスポイント S T A。

【請求項 15】

前記送信機は、前記向けられた開始メッセージを送信するように構成され、前記向けられた開始メッセージは、発見情報を含むことを特徴とする請求項 13 に記載の非アクセスポイント S T A。

50

【請求項 16】

前記受信機は、前記リモートの非アクセスポイント S T A の高スループット (H T) 性能情報を含む応答メッセージを受信するようにさらに構成されることを特徴とする請求項 13 に記載の非アクセスポイント S T A。

【請求項 17】

前記受信機は、アプリケーション情報を含む応答メッセージを受信するようにさらに構成されることを特徴とする請求項 13 に記載の非アクセスポイント S T A。

【請求項 18】

前記受信機は、サービスプライオリティを含むアプリケーション情報を受信するようにさらに構成され、前記サービスプライオリティは、進行中のアプリケーションを中断し得るアプリケーションを示すことを特徴とする請求項 17 に記載の非アクセスポイント S T A。

10

【請求項 19】

前記受信機は、発見情報を含む応答メッセージを受信するようにさらに構成されることを特徴とする請求項 13 に記載の非アクセスポイント S T A。

【請求項 20】

前記送信機は、前記向けられた開始メッセージを送信するように構成され、前記向けられた開始メッセージは、前記非アクセスポイント S T A の帯域幅要件を含み、前記受信機は、前記リモートの非アクセスポイント S T A の帯域幅要件を含む応答メッセージを受信するようにさらに構成されることを特徴とする請求項 13 に記載の非アクセスポイント S T A。

20

【請求項 21】

前記送信機は、前記向けられた開始メッセージを送信するように構成され、前記向けられた開始メッセージは、前記非アクセスポイント S T A の識別子を含み、前記受信機は、前記リモートの非アクセスポイント S T A の識別子を含む応答メッセージを受信するようにさらに構成されることを特徴とする請求項 13 に記載の非アクセスポイント S T A。

【請求項 22】

前記送信機は、前記向けられた開始メッセージを送信するように構成され、前記向けられた開始メッセージは、前記非アクセスポイント S T A の変調モードを含み、前記受信機は、前記リモートの非アクセスポイント S T A の変調モードを含む応答メッセージを受信するようにさらに構成されることを特徴とする請求項 13 に記載の非アクセスポイント S T A。

30

【請求項 23】

前記送信機は、前記向けられた開始メッセージを送信するように構成され、前記向けられた開始メッセージは、前記非アクセスポイント S T A の望ましいサブキャリアを含み、前記受信機は、前記リモートの非アクセスポイント S T A の望ましいサブキャリアを含む応答メッセージを受信するようにさらに構成されることを特徴とする請求項 13 に記載の非アクセスポイント S T A。

【請求項 24】

前記送信機は、前記向けられた開始メッセージを送信するように構成され、前記向けられた開始メッセージは、第 1 の多入力多出力 (M I M O) 可能コードを含み、前記受信機は、第 2 の多入力多出力 (M I M O) 可能コードを含む応答メッセージを受信するようにさらに構成されることを特徴とする請求項 13 に記載の非アクセスポイント S T A。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の無線局 (S T A) と 1 つのアクセスポイント (A P) (即ち、中央制御装置) とを含む無線通信システム、および中央制御装置を有さない複数の S T A を含む無線通信システム (即ち、アドホックなネットワーク) に関する。より詳細には、本発明は、直接リンクセットアップ (D L S) を使用した S T A 間のデータ転送を確立する方法

50

およびシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、基本サービスセット(BSS)においてSTAは他のSTAにデータパケットを直接送信することはできず、常にAPに依頼してデータパケットを配信しなければならない。しかしながら、サービス品質(QoS)ファシリティを有するSTA(即ち、QSTA)は、DLSを使用してデータ転送を確立することにより、データパケットを別のQSTAに直接送信することができる。IEEE 802.11e標準は、サービス区別、ブロック確認応答(ACK)およびDLS等のQoS機能のサポートと関連付けられる。これらのIEEE 802.11e機能をサポートするSTAをQSTAと称する。同様に、IEEE 802.11e機能をサポートするAPをQAPと称する。DLSに対するニーズは、対象の受信STAが省電力モードにあることができ、それにより受信QSTAがQoSファシリティを有するAP(即ち、QAP)によってのみ作動(即ち、起動)することができるという事実によって動機づけられる。DLSはレートセットと他の情報とを、あるQSTA内の送信機と別のQSTA内の受信機との間で交換する。DLSメッセージを使用して、セキュリティ情報要素(IE)を付けることができる。

10

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本発明は、DLSを使用するピアツーピア通信システムに関する。移動局(STA)は、DLSを要求するメッセージをアクセスポイント(AP)(即ち、中央制御装置)に送信することで、別のSTAとの直接の通信リンクを確立する。APはチャネルの測定値に基づいてDLS要求を受理または拒否できる。DLS要求が受理される場合、STAが互いに直接通信できるようにDLSが確立される。確立したDLS接続を、APがDLSテアダウン(tear down)要求を含むメッセージをSTAの1つに送信することにより、またはチャネルの測定値に基づいて、テアダウンすることができる。システムは、APを有さない複数のSTAを備えるアドホックなネットワークであることができ、そのネットワークにおいて各STAはワンホップまたはツーホップのSTAのデータベースを維持し、近隣のSTAに直接通信リンク確立の意思を通知した後に他のSTAへの直接リンクを確立する。

20

30

【0004】

本発明は、一例として例示した好適な実施態様の以下の説明からより詳細に理解することができ、その実施態様は以下の添付図面を参照して理解することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0005】

以降、“STA”または“QSTA”という用語は、これらに限らないが、無線送受信装置(WTRU)、ユーザ装置、移動局、固定または移動加入者装置、ページャ、または無線環境で操作(オペレーション)可能な任意の他種類の装置を含む。以降引用するとき、用語“AP”または“QAP”は、これらに限らないが、基地局、ノードB、サイト制御装置、中央制御装置または無線環境における任意の他種類の接続装置を含む。

40

【0006】

本発明の特徴は、集積回路(IC)に組み込むことができるか、または多数の相互接続構成要素を備える回路内で設定することができる。

【0007】

本発明は、DLSを使用して、無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)または無線広域ネットワーク(WWAN)等のピアツーピア無線通信システムのQSTA間でのデータ転送の確立を促進する。本発明はさらに、DLSを確立するためのシグナリング手順、DLSのテアダウンを実施し、ハイブリッド調整機能制御チャネルアクセス(HCCA)または拡張分散チャネルアクセス(EDCA)によりデータ転送を実施する。

【0008】

50

D L S、H C C AおよびE D C Aに関する追加的な詳細は、Sudheer A. Grandhiらによる“無線通信媒体へのアクセスの制御方法およびシステム(Method and System for Controlling Access to a Wireless Communication Medium)”というタイトルの同時係属米国特許出願番号11/199,446において開示されており、完全に説明されたものとして引用により取り込む。

【0009】

図1は、複数のQ S T A 1 2 a、1 2 bおよびQ A P 1 0を含む無線通信システム100の例示的なブロック図である。従来の無線通信システムと同様に、Q S T A 1 2 aはQ S T A 1 2 bとデータパケットを直接交換しようとする。Q S T A 1 2 aは、Q S T A 1 2 aがQ A P 1 0に送信したメッセージ102にD L S要求フレームを含めることでD L Sを起動する。メッセージ102はレートセット、Q S T A 1 2 aの性能(capability)情報、Q S T A 1 2 aおよび1 2 bの媒体アクセス制御(M A C)アドレス、または他の必要情報を含むことができる。Q S T A間での直接のデータ転送発生を許すポリシーを持つ基本サービスセット(B S S)内のQ A P 1 0とQ S T A 1 2 bが関連付けられる場合、Q A P 1 0はメッセージ104内のD L S要求フレームをQ S T A 1 2 bにフォワードする。Q S T A 1 2 bがD L S要求フレームを受理する場合Q S T A 1 2 bは、Q S T A 1 2 bによりQ A P 1 0に送信された、レートセットを含むメッセージ106内にD L S 応答フレームを含める。Q A P 1 0は、Q S T A 1 2 aに送信されたメッセージ108内にD L S 応答フレームを含める。その後、直接通信リンク110がQ S T A 1 2 aとQ S T A 1 2 bとの間で確立される。

【0010】

本発明によると、Q A P 1 0は、Q S T A 1 2 a、1 2 bに関連付けられた信号のチャネル品質が不十分であることを原因としてQ S T A 1 2 aから受信したD L S要求を拒否することができ、従ってQ A P 1 0はメッセージ104をQ S T A 1 2 bに送信しない。メッセージ102に含まれるD L S要求フレームは、最適物理層(P H Y)速度および/またはQ S T A 1 2 aと1 2 bとの間のお他チャネル品質情報に対するI Eを含む。この情報はQ S T A 1 2 aとQ S T A 1 2 bとの間の以前の送信から得ることができるか、またはQ S T A 1 2 bからの(Q A P 1 0または他のQ S T Aにより受信される)通信を受け付けることで得ることができる。前記の情報が利用可能でない場合、Q S T A 1 2 aはI Eを0(即ち、ヌル)に設定してメッセージ102を送信する。

【0011】

Q S T A 1 2 aがQ S T A 1 2 bに対する検索を実施する必要がある場合、Q S T A 1 2 aはQ A P 1 0に送信されたメッセージ112にD L S発見要求フレームを含めることができる。Q A P 1 0がQ S T A 1 2 bを認識する場合、Q A P 1 0はQ S T A 1 2 aに送信されたメッセージ114に、関連M A C情報を有するD L S発見応答フレームを含めることができる。そうでない場合、Q A P 1 0はD L S発見応答フレームと、Q S T A 1 2 bを発見できなかったことを示すものとをメッセージ114に含める。この手続きは、D L Sが確立される前に実施される。

【0012】

図1を参照すると、D L Sの確立前または確立後に追加のメッセージをさらに交換することができる。Q A P 1 0は、Q S T A 1 2 aに送信されたメッセージ116にD L S測定値要求パケットを任意に含めてチャネル品質測定値を要求することができる。メッセージ116は、チャネル品質測定を実施するためのQ S T A 1 2 bの性能に関する情報を含むことができる。性能情報は、これらに限らないが、アンテナ数、多入力多出力(M I M O)等のサポートされるアンテナ技術の種類の表示、アンテナダイバーシティまたは任意の他のスマートアンテナ技術を含む。Q S T A 1 2 aは、Q A P 1 0に送信されたメッセージ118に測定応答パケットを含めることで、メッセージ116に応答する。メッセージ118は、Q S T A 1 2 aとQ S T A 1 2 bとの間のチャネル品質測定結果も含むことができる。チャネル測定値は、Q S T A 1 2 aとQ S T A 1 2 bとの間の受信信号強度表

示(RSSI)、QSTA12aとQSTA12bとの間のチャネル品質インジケータ(CQI)およびQSTA12aでの干渉レベルを含むことができる。RSSIは、QSTA12bからQAP10または他のQSTA/STAへ送信されたパケットを受動的に受け付けることで、QSTA12bからQSTA12aで測定される。DLSが実施される前でも、QSTA12aからQSTA12bへパケットを現用(actively)送信することで、CQI測定値を取得することができる。メッセージ108がQAP10により送信される前、または進行中のDLSセッション中に、メッセージ116および118を交換することができる。

【0013】

従来の無線通信システムにおいて、DLSを2つのQSTA12a、12bのいずれかの1つによりテアダウンすることができる。DLSテアダウンプロセスはQAP110により開始することはできない。QSTA12a、12bは、アプリケーションの不活性または完了に起因してDLSをテアダウンすることができる。QSTA12a、12bの各々は、他のQSTA12a、12bからパケット(データパケットまたは確認応答(ACK)パケット)を受信する度にリセットされるタイマーを含むことができる。タイマーは、リンク障害またはアプリケーションの完了に起因してDLSを終了するために使用される。タイマーが切れる前に受信したパケットがない、またはアプリケーションが完了する場合、QSTA12a、12bは、QAP10に送信されたメッセージ120a、120bにDLSテアダウンパケットを含めることでDLSテアダウンプロセスを開始する。DLSテアダウンプロセスが完了した後、QSTA12a、12bにより送信された全ての

【0014】

QSTA12a、12bの各々は、DLSテアダウンパケットをQAP10に送信することができる。DLSテアダウンメッセージ120がQSTA12a、12bの1つにより送信されると、QAP10はDLSテアダウンメッセージをQSTA12a、12bの他の1つにフォワードする。DLSテアダウンプロセスを任意のアクセス方法(例えば、割りリソースアロケーション、管理リソースアロケーション、HCCAまたはEDCF)で実施することができる。

【0015】

本発明によると、QAP10は、DLSテアダウンアクションフィールドを含むDLS応答メッセージ108をQSTA12aまたは12bのいずれかに送信することでDLSテアダウンを開始することができる。アクションフレームはタイマー情報フィールドを含み、タイマー情報フィールドによりQSTA12aまたは12bは、タイマーが切れる前にDLSテアダウンメッセージをQAP10に送信することで応答しなければならない。この特徴は、現在のWLAN標準と下位互換性がある。

【0016】

QAP10は2つのQSTA12aおよび12bの間でDLSを開始することができる。QAP10はDLS開始メッセージをQSTA12aおよび12bの各々に送信する。QAP10がDLS開始メッセージに回答してDLS要求メッセージをQSTA12aおよび12bの両方から受信すると、QAP10はDLS応答メッセージをQSTA12aおよび12bの両方に送信することができる。DLS開始メッセージは、QAP10が2つのSTA間でDLSを開始可能とするために本発明により導入された新規のメッセージである。または、新規のDLS開始メッセージを生成する代わりにQAP10からDLSを開始するために、DLS要求メッセージおよびDLS応答メッセージを修正することができる。

【0017】

DLSを確立した後のデータ転送を以降説明する。QSTAはDLSを使用して、HCCAまたはEDCF等のIEEE802.11e標準で定義された任意のアクセスメカニズムを使用するデータ送信を実施することができる。

【0018】

10

20

30

40

50

本発明は、DLS管理のためいくつかのアクションフレーム形式を提供する。カテゴリフィールド直後のアクションフィールドは、前記の形式を区別する。各フレーム形式に関連するアクションフィールドの値を表1で定義する。

【0019】

【表1】

表 1

アクションフィールドの値	意味
0	DLS要求
1	DLS応答
2	DLSテアダウン
3-255	予約済み

10

【0020】

さらなるアクションフィールドの値は本発明に従って定義される。DLS発見要求フレームは、QSTAがアプリケーション要求を送信して別のQSTAのMACアドレスを取得するために存在する。DLS発見応答フレームは、要求されたQSTAのMACアドレスでQAPが返答するために存在する。従来のDLSテアダウンフレームは、QAPによるDLSテアダウン用のアクションフィールドを追加するために修正される。DLSテアダウンフレームに、タイマーと称する情報フィールドが含まれる。QAPは、タイマーが切れる前にQSTAがDLSテアダウンメッセージをQAPに送信することを期待する。従来のDLS要求フレームは修正されて、QSTA間の最適PHYデータレートおよび一定の他チャンネル特性を送信するための追加要素を含む。DLS測定要求フレームは、QAPからQSTAへの測定値を要求するために存在する。DLS測定要求フレームは、別のQSTAの性能情報を含む。DLS測定応答フレームは、QSTAからQAPへのDLS測定値を応答するために存在する。DLS測定応答フレームは、測定値情報と別のQSTAのMACアドレスとを含む。

20

【0021】

図2は、本発明の別の実施態様に従ってピアツーピア通信をサポートする複数のQSTA12a、12b、12c、12d、12e、12fを備えるアドホックネットワーク200のブロック図である。QSTA12a-12fの各々は、ワンホップおよびツーホップ以内の全てのQSTA12a-12fのデータベース（示さず）を維持する。ワンホップのQSTAは、互いと通信できるQSTAであり、以降“近傍”と称する。ツーホップのQSTAは、直接通信できないが近傍は通信することができるQSTAである。

30

【0022】

媒体が使用中のときに通知される必要があるQSTAの2つのグループがある。それらは、送信を傍受できるQSTA群と、送信する可能性があり受信を干渉する可能性のあるQSTA群である。従って、送信QSTAと受信QSTAのみが各々、それらの近傍に通知する必要がある。送信QSTAはその近傍に対し、媒体が使用中であり干渉なしには受信できないことを伝える必要がある。受信QSTAはその近傍に対し、媒体が使用中であり近傍は送信すべきでないことを伝える必要がある。このことは何らかのハンドシェーキングを正しく実施することを要求する可能性があるが、より良い全体の媒体効率を生み出す。

40

【0023】

近傍のQSTAは性能メッセージを経由して各々の間の信号を送信し、性能を報告する。QSTAの電源が入るときに初期化プロセスの一部として、性能メッセージを送信することができる。性能メッセージは周期的であるか、または性能メッセージを任意のQSTAの何らかの活性または不活性によりイベントトリガすることができ、または性能メッセージはQSTAの1つにより開始された情報要求信号に対する応答であることもできる。

【0024】

50

新規のQSTAは現用(active)送信を求めるブロードキャストメッセージを近傍に送信することができる。新規のQSTAは受動的にチャンネルを走査して有向パケットを送信することができる。要求の受信の際、アクティブな(現用系)分離の状態にある任意のQSTAは新規のQSTAに対して情報を送信し戻すことができる。QSTAは応答する前にランダムなバックオフに従う。新規のQSTAが情報を取得すると、新規のQSTAはこの情報を使用して新規のアプリケーションを開始するためのリソースを任意に割当てる。

【0025】

例えば、図2のアドホックなネットワーク200において、QSTA12aおよびQSTA12bは互いに通信しようとする。QSTA12aおよびQSTA12bの間でアプリケーションを実行する前に、QSTA12aおよびQSTA12bの1つまたは両方はアプリケーションに関するメッセージ202を送信することで近傍に通知する。メッセージ202をブロードキャストとして送信することができ、および/またはメッセージ202をツーホップのQSTAに伝播させることができる。または、メッセージ202は特定のQSTAに向けたパケットを含むことができる。近傍のQSTAに意図した通信を通知した後、QSTA12aおよびQSTA12bは無干渉でメッセージ204を交換することにより通信することができる。

【0026】

QSTA12a、12b間で通信される情報は、これらに限らないが、帯域幅の要件、送信QSTAおよび受信QSTAのID、周波数帯、望ましい変調モード、サブキャリア、MIMO可能なコード等を含むことができる。この情報はDLSの確立中に通信されることが望ましい。しかしながら、この情報をDLS通信中に通信して、望ましい変調等の一定のパラメータを更新することができる。この情報をQSTAからの要求に応答して再送信することができる。QSTAはこの情報を要求して、自身の統計を更新するかまたは新規のアプリケーションを開始することができる。

【0027】

いくつかのサービスまたはアプリケーションは他より優先され、要求されれば他のサービスを妨害することができる。このサービスの例として、緊急(911)呼び出しに対するボイスオーバーIP(VoIP)がある。他の送信QSTA間でそれらのサービスを停止させるメッセージを交換することにより、または帯域幅、サブキャリア、周波数帯等を再ネゴシエーションするためのメッセージを交換することにより、この妨害を実施することができる。

【0028】

図3は、本発明による複数のQSTA12a-12fおよびQAP14を含むネットワーク300のブロック図である。図2のアドホックなネットワーク200と同様に、QSTA12a-12fの各々は、各QSTA12a-12fが直接通信できる全てのQSTAと、各QSTA12a-12fがQAP14を通して通信できる全てのQSTAとのデータベースを維持する。QAP14はQAP14を通して利用可能なQSTAのデータベースを備えることができる。

【0029】

QSTA12a-12fの各々はQAP14に接続される。しかしながら、全てのトラフィックの源は必ずしもQAP14ではなく、また必ずしもQAP14を通過するわけでもない。従って、2つのQSTAはQAP14を通してトラフィックを送信せずに互いに直接通信することができる。このプロセスは、QAP14と、図2を参照して上述したAPなしの場合と同様な分散制御とにより制御することができる。

【0030】

例えばQAP14により制御されるプロセスにおいて、QSTA12aはQSTA12bと通信しようとする。QSTA12aはメッセージ302をQAP14に送信する。メッセージ302は目的地のID、要求された帯域幅、チャンネル情報、目的地への直接的ホップ等のうち少なくとも1つを含む。メッセージ302内で与えられた情報に基づいてQ

10

20

30

40

50

A P 1 4 は、2つのQ S T A 1 2 a、1 2 bに直接的に通信させるか、それともQ A P 1 4を通して通信させるかを決定する。Q A P 1 4はその決定を、2つのQ S T A 1 2 a、1 2 b間の信号強度、現在のネットワーク負荷、Q A P 1 4の活性、Q S T A 1 2 a、1 2 bの性能等に基づいて行う。Q A P 1 4は、要求に基づいて、リソース割り当てのための割り当て (allocation) 情報 (例えば、一定の時間、サブキャリアまたはアンテナ) を含むメッセージ3 0 4をその接続に対して送信し、利用可能なものを示す。次いで、直接通信リンク3 0 6がQ S T A 1 2 aおよび1 2 bの間で確立される。

【0 0 3 1】

メッセージ3 0 4内の割り当て情報はQ S T A 1 2 aおよびQ S T A 1 2 bに送信される。他のQ S T A 1 2 c - 1 2 fにも、使用中のリソースを認識できるように直接通信リンク3 0 6を通知することができる。メッセージ3 0 4をQ S T A 1 2 a - 1 2 fの全てにブロードキャストすること、またはメッセージ3 0 4に対してQ A P 1 4を監視するよう全てのQ S T A 1 2 a - 1 2 fに要求することで、メッセージ3 0 4をQ S T A 1 2 c - 1 2 fが使用するつもりでない場合でも、Q S T A 1 2 e - 1 2 fに通知することができる。これにより、他のQ S T A 1 2 a - 1 2 fが同一リソースを使用することを防ぐことができる。

10

【0 0 3 2】

以上好適な実施態様を特定の組み合わせで本発明の特徴および構成要素を説明したが、各特長および構成要素は好適な実施態様の他の特徴および構成要素なしに単独で、または本発明の他の特徴および構成要素を様々に組み合わせで用いるかまたは用いずに使用することができる。

20

【0 0 3 3】

実施態様

1. 少なくとも1つのアクセスポイント (A P) と、複数の局 (S T A) を含む無線通信システムにおいて、

(a) 第1のS T Aは、第2のS T Aに対する直接通信リンクをセットアップするための直接リンクセットアップ (D L S) 要求をA Pに送信すること、

(b) 前記A Pは、前記D L S要求を前記第2 S T Aにフォワードすること、

(c) 前記第2のS T Aは、前記A Pに対して、前記D L S要求を受諾または拒否する旨の応答を送信すること、

30

(d) 前記A Pは、前記D L S要求を受諾するか否かを決定すること、および

(e) 前記A Pは、前記第1 S T AにD L S応答を送信することを含み、

前記D L S要求が受理される場合に、前記第1 S T Aおよび前記第2 S T Aは、直接通信リンクを通して互いに直接に通信する方法。

【0 0 3 4】

2. ステップ (d) の前記決定は、前記第1 S T Aと第2 S T Aとの間で交換する信号強度に基づくことを特徴とする実施態様1に記載の方法。

【0 0 3 5】

3. ステップ (d) の前記決定は、前記A Pの現在の負荷の変動 (activity) に基づくことを特徴とする実施態様1に記載の方法。

40

【0 0 3 6】

4. ステップ (d) の前記決定は、前記第1 S T Aおよび第2 S T Aの性能に基づくことを特徴とする実施態様1に記載の方法。

【0 0 3 7】

5. ステップ (d) の前記決定は、前記第1 S T Aと第2 S T Aとの間でデータパケットを交換するチャネルの品質に基づくことを特徴とする実施態様1に記載の方法。

【0 0 3 8】

6. 前記チャネル品質は、D L Sを実施する前に、前記第1 S T Aと第2 S T Aとの間でパケットを交換することにより決定することを特徴とする実施態様5に記載の方法。

【0 0 3 9】

50

7. ステップ(d)の前記決定は、前記第1STAと第2STAとの間でデータパケットを交換するチャンネルの干渉レベルに基づくことを特徴とする実施態様1に記載の方法。

【0040】

8. 前記DLS要求は、速度集合、前記第1STAの性能、および、前記第1STAおよび前記第2STAの媒体アクセス制御(MAC)アドレスのうち、少なくとも1つを含むことを特徴とする実施態様1に記載の方法。

【0041】

9. (f)前記APは、前記第1STAと前記第2STAとの間のチャンネル条件を測定するために前記第1STAに測定値要求を送信すること、

(g)前記第1のSTAが測定値結果を有する応答を送信し、前記APは前記測定結果に基づいて前記DLS要求を受諾するか否かを決定することをさらに含む実施態様1に記載の方法。

10

【0042】

10. (f)前記第1STAは、前記DLS要求を前記APに送信する前に前記第2STAを検索するためのメッセージを前記APに送信し、前記第1STAは前記第1STAが前記第2STAの関連情報を前記APから受信する場合に限り前記DLS要求を前記APに送信することをさらに含む実施態様1に記載の方法。

【0043】

11. 前記第1STAは、前記DLS要求に、前記第1STAと前記第2STAとの間の最適レートおよびチャンネル品質情報を含むことを特徴とする実施態様1に記載の方法。

20

【0044】

12. 前記情報は、前記第1STAと前記第2STAとの間の前回の発信から取得することを特徴とする実施態様11に記載の方法。

【0045】

13. 前記情報は、前記第2STAからの送信を監視することにより取得することを特徴とする実施態様11に記載の方法。

【0046】

14. 前記APは、前記第1STAと第2STAとの間の直接通信を許可する代わりに、前記APを経由した送信を容易にすることにより、前記APが前記第1STAと第2STAとの間で高い全体スループットを提供できる場合に、前記DLS要求を拒否するように設定されることを特徴とする実施態様1に記載の方法。

30

【0047】

15. 前記APは、前記第1STAと第2STAとの間で通信リンクの品質が劣化する場合に、前記DLS要求を拒否するように設定されることを特徴とする実施態様1に記載の方法。

【0048】

16. 前記APは、前記DLS要求を拒否して前記第1STAと第2STAとの間の通信を確保するように設定されることを特徴とする実施態様1に記載の方法。

【0049】

40

17. 前記APは、前記第1STAおよび第2STAのうち、選択した1つに対してDLS応答メッセージの送信が可能であることを特徴とする実施態様1に記載の方法。

【0050】

18. 前記DLS応答メッセージは、タイマー情報フィールドを有するDLSテアダウン(teardown)のアクションフレームを含み、前記の選択したSTAは、前記タイマーが切れてDLSテアダウンを開始する前に、前記APに対してDLSテアダウンメッセージを用いて返答しなければならないことを特徴とする実施態様17に記載の方法。

【0051】

19. 前記第1STAおよび第2STAのそれぞれは、タイマーを含み、前記第1STAおよび第2STAのそれぞれは、前記タイマーが切れる前に、前記APにより実行さ

50

る D L S テアダウンを開始するように設定されることを特徴とする実施態様 1 に記載の方法。

【 0 0 5 2 】

2 0 . 前記タイマーは、パケットの受信に応答してリセットされることを特徴とする実施態様 1 9 に記載の方法。

【 0 0 5 3 】

2 1 . 前記第 1 S T A は、D L S を実施してデータ速度およびパケットエラーレートを改善する前に、測定パケットを前記第 2 S T A および前記 A P に送信することを特徴とする実施態様 1 に記載の方法。

【 0 0 5 4 】

2 2 . 前記測定パケットは、チャネル品質インジケータ (C Q I) 、受信信号強度表示 (R S S I) または干渉測定のうちの一つであることを特徴とする実施態様 2 1 に記載の方法。

【 0 0 5 5 】

2 3 . 複数の局 (S T A) を含む無線通信システムにおいて、前記無線通信システムにおけるピアツーピア通信のための方法であって、

(a) S T A のそれぞれは、ワンホップ S T A およびツーホップ S T A のデータベースを保持し、前記ワンホップ S T A は、他の S T A を監視できる S T A であり、前記ツーホップ S T A は、他の S T A から直接連絡を受けることはできないが、ワンホップ S T A と直接接続されていること、および

(b) 互いに通信することを望む S T A は、S T A 間の所望の通信に関するメッセージを送信することを備え、

それにより、前記 S T A 間の通信は、近傍の S T A の発信により中断されないことを含む方法。

【 0 0 5 6 】

2 4 . (c) 新規の S T A は、近傍の S T A に対し要求メッセージを送信してシステムに加入すること

(d) 既存の S T A は、前記新規の S T A に対して、必要な情報と共に応答を送信すること、および

(e) 前記新規の S T A は、前記情報を利用して他の S T A と通信を開始することをさらに含む実施態様 2 3 に記載の方法。

【 0 0 5 7 】

2 5 . 前記情報は、帯域幅、周波数帯、サブキャリア情報、多重入出力 (M I M O) 関連情報、受信信号強度表示 (R S S I) 、干渉、媒体アクセス制御 (M A C) アドレス、サービス性能および前記応答を送信する S T A に関する他の情報のうち、少なくとも 1 つを含むことを特徴とする実施態様 2 4 に記載の方法。

【 0 0 5 8 】

2 6 . 前記の新規 S T A は、チャネルを走査し、特定の S T A に向けた前記要求メッセージを送信することを特徴とする実施態様 2 4 に記載の方法。

【 0 0 5 9 】

2 7 . 少なくとも 1 つのアクセスポイント (A P) と、複数の局 (S T A) を含む無線通信システムにおいて、前記無線通信システムにおけるピアツーピア通信のための方法であって、

(a) S T A のそれぞれは、S T A のそれぞれが直接通信できる S T A のデータベースと、S T A のそれぞれが A P を通して通信できる S T A のデータベースとを保持すること、

(b) 第 1 S T A は、第 2 S T A と通信するために、前記 A P に対し要求メッセージを送信すること、

(c) 前記 A P は、前記第 1 S T A と前記第 2 S T A との間の、直接または前記 A P を通しての通信を許可するか否かを決定すること、および

(d) 前記 A P は、前記通信をサポートするリソースを割当てするための応答メッセージを

10

20

30

40

50

送信することを含む方法。

【0060】

28．前記APは、前記第1STAおよび前記第2STAに、前記応答メッセージを送信することを特徴とする実施態様27に記載の方法。

【0061】

29．前記応答メッセージをブロードキャストし、それにより他の全てのSTAは、前記リソース割り当てに関する情報を通知されることを特徴とする実施態様27に記載の方法。

【0062】

30．前記APは、DL Sを実施して前記第1STAと第2STAとの間の直接通信リンクを確立することを特徴とする実施態様27に記載の方法。 10

【0063】

31．前記第1STAおよび第2STAが前記通信リンクを通して通信するときの方が前記AP経由で通信するときよりも前記STA間における前記チャネル品質が良い場合に、DL Sが実施されることを特徴とする実施態様30に記載の方法。

【0064】

32．(a)少なくとも1つのアクセスポイント(AP)、
(b)第1の局(STA)、および
(c)第2STAを備えた無線通信システムであって、
(i)前記第1のSTAは前記APに対し、前記第2STAに対して直接通信リンクを
セットアップするための直接リンクセットアップ(DL S)要求を送信すること、
(ii)前記APは、前記第2STAに、前記DL S要求をフォワードすること、
(iii)前記第2STAは、前記APに対し、前記DL S要求を受諾または拒否するか
いずれかの応答を送信すること、
(iv)前記APは、前記DL S要求を受諾するか否かを決定すること、および
(v)前記APは、第1STAにDL S応答を返信することを含み、
前記第1STAおよび前記第2STAは、前記DL Sが受諾される場合に互いに直接通信
することを特徴とするシステム。 20

【0065】

33．前記DL S要求を受諾するか否かの決定は、前記第1STAと第2STAとの間で交換する信号強度に基づくことを特徴とする実施態様32に記載のシステム。 30

【0066】

34．前記DL S要求を受諾するか否かの決定は、前記APの現在の負荷の変動に基づくことを特徴とする実施態様32に記載のシステム。

【0067】

35．前記DL S要求を受諾するか否かの決定は、前記第1STAおよび第2STAの性能に基づくことを特徴とする実施態様32に記載のシステム。

【0068】

36．前記DL S要求を受諾するか否かの決定は、前記第1STAと第2STAとの間でデータパケットを交換するチャネルの品質に基づくことを特徴とする実施態様32に記載のシステム。 40

【0069】

37．前記チャネル品質は、DL Sを実施する前に、前記第1STAと第2STAとの間で交換するパケットにより決定することを特徴とする実施態様36に記載のシステム。

【0070】

38．前記DL S要求を受諾するか否かの決定は、前記第1STAと第2STAとの間でデータパケットを交換するチャネルの干渉レベルに基づくことを特徴とする実施態様32に記載のシステム。

【0071】

39．前記DL S要求は、レートセット、第1STAの性能、ならびに前記第1STA 50

および前記第2STAの媒体アクセス制御(MAC)アドレスのうち、少なくとも1つを含むことを特徴とする実施態様32に記載のシステム。

【0072】

40. 前記APは、前記第1STAに、前記第1STAと前記第2STAとの間のチャネル状態を測定するための測定要求を送信し、前記第1STAは、測定結果の応答を送信し、それにより、前記APは前記測定結果に基づいて前記DLS要求を受諾するか否かを決定することを特徴とする実施態様32に記載のシステム。

【0073】

41. 前記第1STAは、前記第1STAが前記DLS要求を前記APに送信する前に、前記第2STAを検索するためのメッセージを前記APに送信し、前記第1STAは、前記第1STAが前記APから前記第2STAの関連情報を受信する場合に限り、前記APに前記DLS要求を送信することを特徴とする実施態様32に記載のシステム。

10

【0074】

42. 前記第1STAは、前記DLS要求に、前記第1STAと前記第2STAとの間の最適レートおよびチャネル品質情報を含むことを特徴とする実施態様32に記載のシステム。

【0075】

43. 前記情報は、前記第1STAと前記第2STAとの間の前回の送信から取得されることを特徴とする実施態様42に記載のシステム。

【0076】

20

44. 前記情報は、前記第2STAからの送信を監視することにより取得されることを特徴とする実施態様42に記載のシステム。

【0077】

45. 前記APは、前記第1STAと第2STAとの間の直接通信を許可する代わりに、前記APを経由した送信を容易にすることにより、前記第1STAと第2STAとの間により高い全体スループットを提供できる場合に、前記DLS要求を拒否するように設定されることを特徴とする実施態様32に記載のシステム。

【0078】

46. 前記APは、前記DLS要求を拒否して前記第1STAと第2STAとの間の通信を確保するように設定されることを特徴とする実施態様32に記載のシステム。

30

【0079】

47. 前記第1STAおよび第2STAのそれぞれは、タイマーを含み、前記第1STAおよび第2STAのそれぞれは、前記タイマーが切れる前に前記APにより実行するDLSテアダウンを開始するように設定されることを特徴とする実施態様32に記載のシステム。

【0080】

48. 前記タイマーは、パケットの受信に応答してリセットすることを特徴とする実施態様47に記載のシステム。

【0081】

49. 前記第1のSTAは、DLSを実施してデータレートとパケットエラーレートを改善する前に、前記第2STAおよび前記APに対し測定パケットを送信することを特徴とする実施態様32に記載のシステム。

40

【0082】

50. 前記測定パケットは、チャネル品質インジケータ(CQI)、受信信号強度表示(RSSI)または干渉測定のうちの1つであることを特徴とする実施態様49に記載のシステム。

【0083】

51. 少なくとも1つのアクセスポイント(AP)および複数の局(STA)を含む無線通信システムにおいて、

(a) 前記APは、前記第1STAと第2STAとの間の直接通信リンクをセットアッ

50

プするための直接リンクセットアップ(DLS)開始メッセージを、第1STAおよび第2STAに送信すること、

(b) 前記第1STAおよび第2STAのそれぞれは、前記APに対してDLS要求メッセージを送信し、DLS要求メッセージのそれぞれは、前記各STAが前記DLS開始メッセージを受諾するかまたは拒否するかを示すこと、および

(c) 前記APは、前記DLS要求メッセージの双方が、前記DLS開始要求が受諾されることを示す場合に、前記第1STAと第2STAとの間の通信リンクを通して、前記第1STAおよび第2STAのそれぞれに、DLS応答メッセージを送信し、データ転送を開始することを特徴とする方法。

【0084】

10

52. 前記DLS開始メッセージは、前記APが使用するアクションフレームを含み、2つのSTA間のDLSセットアップを開始することを特徴とする実施態様51に記載の方法。

【0085】

53. 前記DLS開始メッセージは、STAがメッセージに応答できるように設定されることを特徴とする実施態様51および52の任意の1つに記載の方法。

【0086】

54. 前記DLS応答メッセージは、前記APが2つのSTA間のDLSを開始できるように設定されることを特徴とする実施態様51 - 53の任意の1つに記載の方法。

【0087】

20

55. 前記DLS開始メッセージは、タイマー情報フィールドを有するアクションフレームを含むことを特徴とする実施態様51に記載の方法。

【0088】

56. 前記STAのそれぞれは、タイマーが切れて前記STA間のDLSを開始する前に、前記APに対してDLS要求メッセージを用いて返答しなければならないことを特徴とする実施態様55に記載の方法。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】本発明に基づく複数のQSTAおよびQAPを含む無線通信システムの例示的なブロック図である。

30

【図2】本発明に基づくピアツーピア通信をサポートする複数のSTAを備えるアドホックなネットワークのブロック図である。

【図3】本発明に基づくピアツーピア通信をサポートする複数のSTAおよびAPを備えるネットワークのブロック図である。

フロントページの続き

(72)発明者 アーティ チャンドラ

アメリカ合衆国 1 1 0 4 0 ニューヨーク州 マンハセット ヒルズ ジェフリー プレース
3 1

(72)発明者 ジョセフ エス．レビー

アメリカ合衆国 1 1 5 6 6 ニューヨーク州 メリック イースト ウェブスター ストリート
2 6

(72)発明者 サディア エー．グランディ

アメリカ合衆国 1 0 5 4 3 ニューヨーク州 ママロネック ノース ジェームズ ストリート
1 6 0 5

(72)発明者 エルダッド ゼイラ

アメリカ合衆国 1 1 7 4 3 ニューヨーク州 ハンティントン イースト ネック ロード 1
0 6

審査官 岩田 玲彦

(56)参考文献 特開2004-274193(JP, A)

米国特許出願公開第2004/0121766(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 84/12

H04W 74/04

H04W 74/08